蝶と蛾 *Lepidoptera Science* **62** (3): 111–117, October 2011

石川県金沢市産ヤマキマダラヒカゲ—その後の生態的知見

佐藤卓也[1]・高橋真弓[2]

[1] 923-0931 小松市大文字町 129
[2] 420-0881 静岡市葵区北安東 5-13-11

Some ecological notes on *Neope niphonica niphonica* Butler (Lepidoptera, Nymphalidae, Satyrinae) in Kanazawa City, Ishikawa Prefecture, central Honshû (Hokuriku District), Japan

Takuya SATÔ[1] and Mayumí TAKÁHASHI[2]

[1] Daimonji-chô 129, Komatsu-shi, Ishikawa, 923-0931 Japan
[2] Kita-Andô 5-13-11, Aoi-ku, Shizuoka-shi, Shizuoka, 420-0881 Japan

Abstract Additional observations of food plants, life histories, adult behavior and parasitism in immature stages of *Neope niphonica niphonica* in Kanazawa City are reported.

Key words *Neope niphonica niphonica, N. goschkevitschii*, food plant, life history, adult behavior, parasitism, Kanazawa City (Hokuriku, Honshû).

はじめに

筆者らはすでに金沢市産ヤマキマダラヒカゲ*Neope niphonica niphonica* Butler, 1881の生態的知見と地理的変異について報告した(高橋・佐藤, 2002). 今回は, その後得られた生態的知見について報告する.

2002年以降の野外調査は著者の一人, 佐藤が金沢市中山町で行い, 今回の報告は特に記さない限りその地点での観察による.

なお寄生蜂の同定の際には, 石川県ふれあい昆虫館前館長の富樫一次氏, および石川県ふれあい昆虫館の石川卓弥氏に多大なる御援助・御協力をいただいた. 同定は, 卵寄生蜂は山岸健二教授(名城大学), 幼虫寄生蜂は上条一昭博士(北海道美唄市)にお願いし, 同時に多くの御教示を賜った. また草刈広一氏(山形県小国町)には, 山形県における本種の卵寄生蜂について御教示いただいた. これらの方々に心からお礼申し上げる.

I. 食草

1. ミナカミザサとチマキザサ

筆者らは前報で, ミナカミザサ*Sasa senanensis* var. *harai* Suzukiをチマキザサ*Sasa palmata* Nakaiの有毛型とし, チマキザサは無毛型として扱った. この二つのササは葉の裏面や稈鞘の毛の有無等の形態的特徴の他, 中山町での観察によれば春の新葉の展開時期や群落の高さなどに差が見られるようだ. しかし, 両者が別種なのか, 同種内の変異なのか不明である.

野外において本種の卵や若齢幼虫を, 両方のササから発見している(高橋・佐藤, 2002). また同一卵塊から孵化した本種の幼虫が, 飼育下において両方のササを摂食するのを観察している. 以上の事実から本種は, この二つのササを区別せずに利用していると考えられる.

2. アズマザサ属*Sasaella*とサトキマダラヒカゲ

2005年9月10日, 中山町で採集したサトキマダラヒカゲ*Neope goschkevitschii*の夏型♀に, ポリ袋内でチマキザサの無毛型(チマキザサ)を与えたが, 9月12日午前中に容器のポリ袋へ7卵を産卵して, 袋内のチマキザサには産卵しなかった.

その日の夕方, 自宅近くで採集したアズマザサ*Sasaella ramosa*と思われるアズマザサ属のササ(植栽)を与えたところ, すぐにこの葉へ1卵塊(6卵)を産卵した.

これらの卵から孵化した幼虫に, 中山町で採集したチマキザサの無毛型と有毛型を与えたが摂食しなかった. しかしアズマザサ属のササを与えるとすぐに食べ始めた.

その後も各齢において, これら3種のササを与えたが, 成熟した終齢幼虫がチマキザサ有毛型(ミナカミザサ)を食べたのみで, それ以外はアズマザサ属のササしか食べなかった. 幼虫はFigs 1–4に示す.

調査地から集落に近寄った場所には, ヤダケ属*Pseudosasa*のササがあり(植栽後放置された可能性がある), この周囲では本種と共にサトキマダラヒカゲを見かける事が多い.

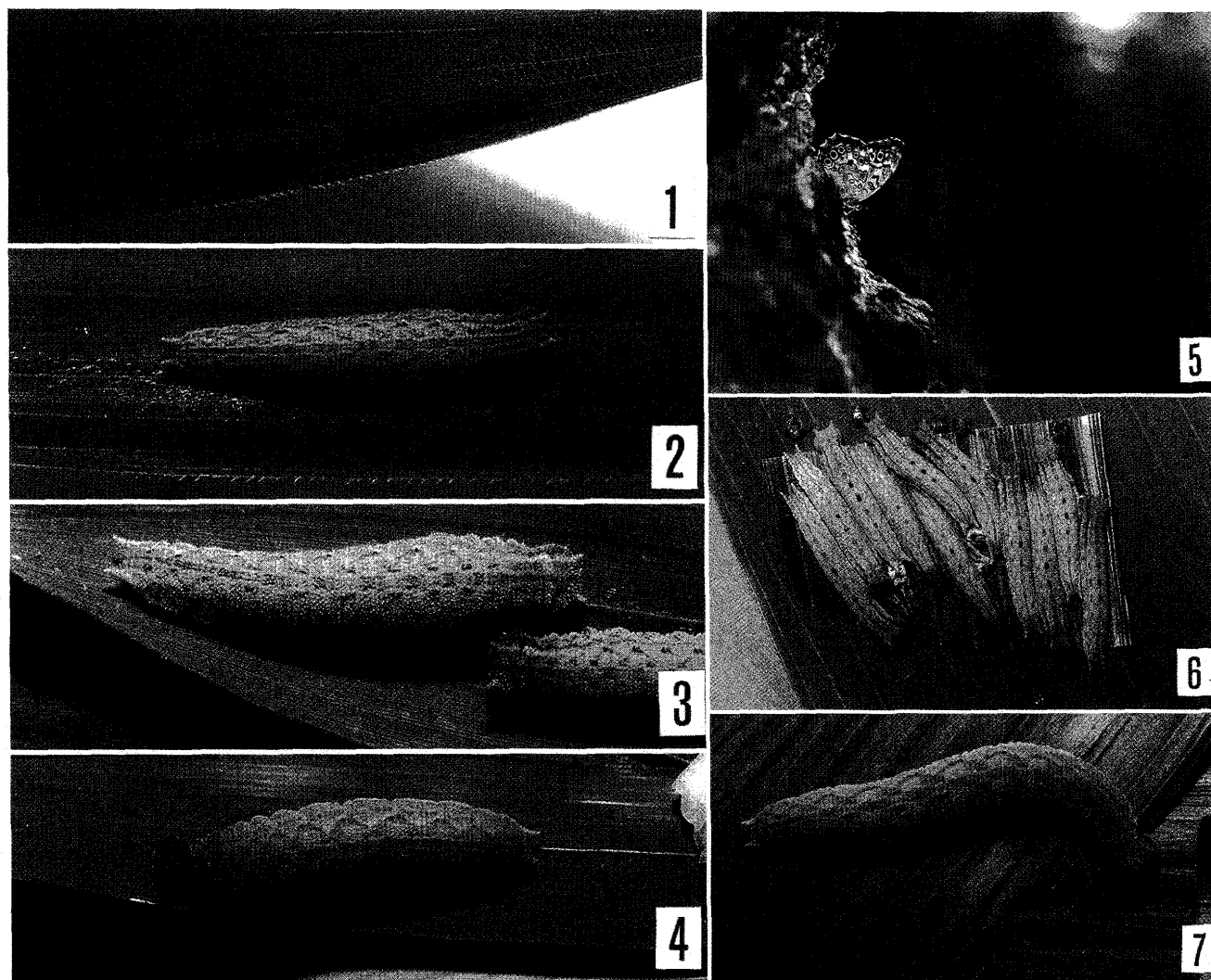
中山町においては本種が主として*Sasa*属を, サトキマダラヒカゲが*Sasa*属以外を利用し, 両者はすみわけをしている可能性がある.

Figs 1–4. Larvae of *Neope goschkevitschii*. Eggs laid on Sept. 12, 2005. (1) 2nd instar larvae (Sept. 24, 2005) ; (2) 3rd instar larvae (Oct. 2, 2005) ; (3) 4th instar larvae (Oct. 6, 2005) ; (4) 5th (final) instar larvae (Oct. 17, 2005).

Fig. 5. A summer form male of *Neope niphonica niphonica*, sucking sap of *Quercus acutissima* in the early morning (AM 5:59. Aug. 25, 2001) at Enokio-machi, Kanazawa City.

Figs 6–7. Larvae of *Neope niphonica niphonica*. Eggs laid on May 13, 2001. (6) 2nd and 3rd instar larvae (May 31, 2001); (7) 5th (final) instar larvae (June 17, 2001).

Ⅱ. 生活史

1. 蛹期が長いこと

2001年5月12日に採集した春型1♀が13日に産卵した1卵塊, 2003年5月17日正午過ぎに産卵を目撃した1卵塊, 2007年6月12日に採集した1群の1齢幼虫のそれぞれを自宅で飼育した結果がTable 1である.

このデータから, 金沢市産の夏型となる世代の蛹期はほぼ1ヵ月で, 鹿児島県霧島山塊の栗野岳, 島根県の三瓶山, 静岡県伊豆半島達磨山などの同じ世代における約2週間(高橋・淀江, 1992)に比べて明らかに長い. また実際に野外での観察から, 2001年・2003年・2007年とも, 夏型の羽化は8月10日頃から9月上旬までとみられるところから, とくに2001年と2003年における野外での実際の蛹期は, 飼育結果よりもさらに2週間程度長いものと推定される.

北陸地方の低山地帯や平地では7月下旬から8月中旬頃まで晴天が続き, 本種の生息地では林内でも乾燥する. 本種は蛹期を延長して, この時期に羽化すること避けていると考えられる. この点, 上にあげた鹿児島県栗野岳そのほかの, この時期にやや冷涼で湿潤な山地とは異なっている. ちなみに温暖気候で夏に高温となる千葉県房総半島では蛹が夏休眠して蛹期を約2ヵ月にまで延長していることが知られている (Tani, 1983).

Table 1. Development period (days) of *Neope niphonica niphonica* Butler from Nakayama-chô, Kanazawa City in each egg cluster bred in room.

Date of oviposition 産卵日	No. of eggs 卵数	Oval period 卵期	Larval period (instar) 幼虫齢期					Pupal period 蛹期	Date of emergence 羽化日	No. of emergence 羽化数
			1	2	3	4	5			
May 13, 2001	27	5	5	5	3–5	6–8	14–19	26–33	July 22–Aug. 1	3♂4♀
May 17, 2003	22	8	5	5	4–6	6–8	11–21	31–38	July 30–Aug. 8	2♂7♀
June 12, 2007*	(25)	–	–	5	3–5	7	12–19	27–40	Aug. 12–27	2♀ (abnormal adults 8exs)

*First instar larvae obtained in the field.

Table 2. Development period (days) of *Neope niphonica niphonica* Butler and *Neope goschkevitschii* Ménétriès from Nakayama-chô, Kanazawa City in each egg cluster bred in room.

No.	Date of oviposition 産卵日	No. of eggs 卵数	Oval period 卵期	Date of hatching 孵化日	Larval period (instar) 幼虫齢期					Date of pupation 蛹化日	Date of emergence 羽化日
					1	2	3	4	5		
1	Sept. 4, 2001	14	–	Sept. 7	4	5–6	3–4	8–9	11–17	Oct. 10–18	2♂, Nov. 17 & 22, 2001 2♂, Apr. 23, 2002
2	Sept. 15, 2001	24	–	Sept. 20	6	5–6	5–7	7–9	16–47	Oct. 30–Dec. 2	4♂7♀, May 10–14, 2002
3	Sept. 12, 2005	22	6–8	Sept. 18–20	5–7	6–8	5–10	7–14	19–28	Oct. 25–Nov. 7	5♂1♀, Nov. 27–Dec. 13, 2005 1♂, Mar. 14, 2006; 1♀, Mar. 20, 2006 (abnormal adults)

* Nos 1–2, *Neope niphonica niphonica*; no. 3, *N. goschkevitschii*.

2. 夏型の羽化期—サトキマダラヒカゲとの比較

夏型の羽化は8月中旬から9月上旬にかけてである．本種とサトキマダラヒカゲの夏型発生時期には顕著な差がないように思われる．採集した個体の汚損状況等から推測すると，むしろこの2種の当地での夏型の発生時期は，ほとんど重なっていると思われ，房総半島における両種の混生地のように(高橋・青山, 1989)，夏型の発生がずれる事はないようである．

3. 幼虫発育日数の個体差

Table 2に，前述の2005年に飼育したサトキマダラヒカゲと，2001年に飼育したヤマキマダラヒカゲ(ともに夏型♀の産卵)の発育状況を示す．サトキマダラヒカゲは中齢以降，成長にばらつきが見られた．ヤマキマダラヒカゲは個体間の差が小さく，比較的よくそろった．

4. 春型が少ない理由

2001年9月20日に孵化した幼虫は，3齢までの成長は揃ったが，4齢以降に大きな差が出た．例えば10月28日や11月3日に前蛹になった幼虫は，その後1日半で蛹となったが，11月20日に前蛹になった2頭は11月25日に，11月25日に前蛹になった2頭は12月2日に蛹になった．

また11月中旬からは，死亡する個体が続出した．強い冷え込みのあった時は，数日間活動しないこともあり，晩秋の低温が原因で成長に差が生じたり，死亡したりしたと考えられる．低温による幼虫の死亡は，野外でも一般的に起こっていると推測できる．また雨の影響も大きいと考えられ，10月下旬か11月上旬には蛹化していないと幼虫のまま死亡するのではないだろうか．このことは，本種の春型の個体数が夏型に比較して少ない原因のひとつとなっていると考えられる．

Ⅲ．成虫の行動

1. 春型の産卵

2003年5月17日，春型♀の産卵を目撃した．林縁部のチマキザサ無毛型に，12時13分に飛来し，同14分から27分までの13分間で22卵からなる1卵塊を産卵しすぐに林内へ飛び去った．

飛来した時，すぐに葉へ止まらず近づいては離れることを2回繰り返し，3回目に止まってすぐに葉の表面を歩いて縁へ移動し，葉の裏側へ移って産卵を開始した．現在までに知られる本種の産卵姿勢と異なるが，林縁部のササで日光が当たっていたのが影響したかもしれない．

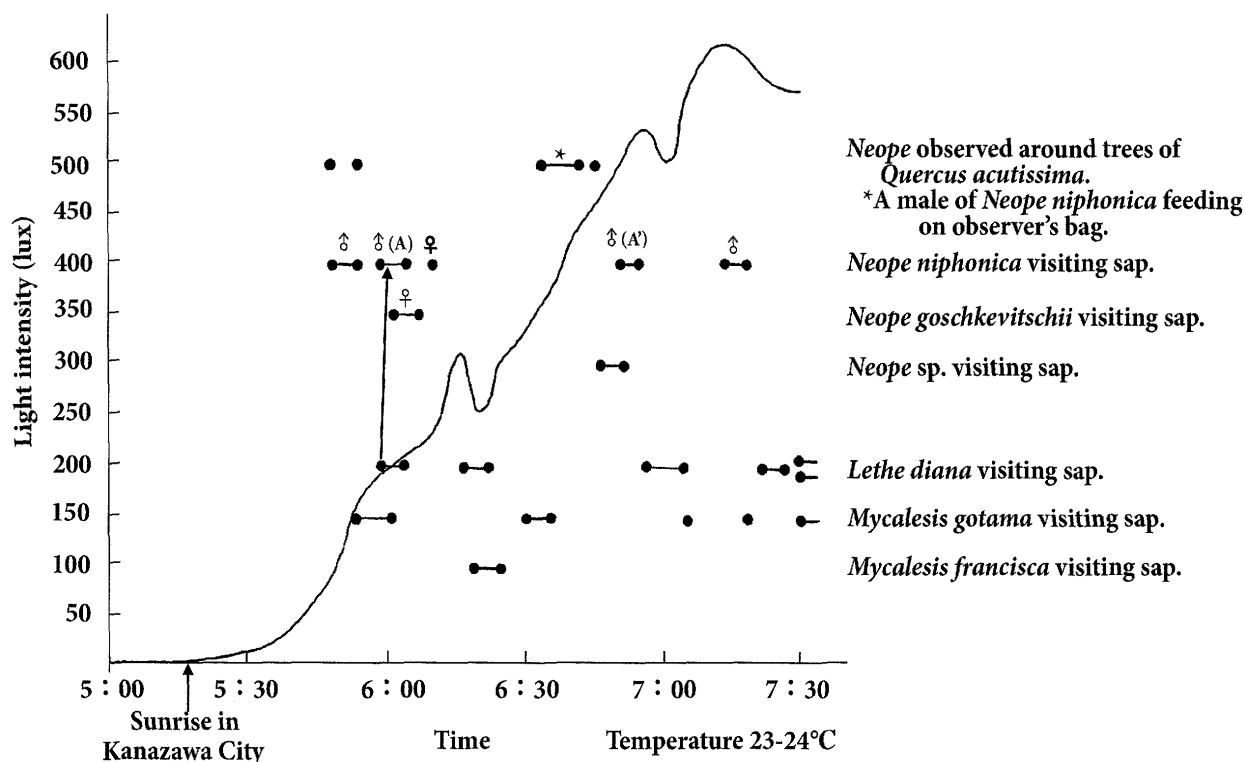



Fig. 8. Sap-sucking behavior of *Neope niphonica niphonica* and *N. goschkevitschii*. Relationship between hours and light-intensity. Butterflies sucking sap of *Quercus acutissima*, in the early morning (Aug. 25, 2001) at Enokio-machi, Kanazawa City.

2. 夏型の日周活動

前報(高橋・佐藤, 2002)で触れた本種夏型の早期活動について述べる. Fig. 8は2001年8月25日, 金沢市榎尾(標高110m)で行った観察を示したものである. 照度は写真撮影用の露出計で測光し, 測定したEV値を基に計算して求めた. 使用した露出計はセコニック・デジライトF (L-328), 式は$lux=3.4\times2^{EV}$による.

この日は日の出前の4時50分から7時30分まで観察した. 5時59分に飛来したヤマキマダラヒカゲ♂ (Fig. 5, Fig. 8のA)は, クロヒカゲに追い払われたが, 約1時間後に再び飛来して吸液した. 最初に飛来した時と同じ樹液に止まり, すぐに吸液を始めて約4分後に飛び去った. 6時34分に飛来した♂は, 観察者の腰のバッグで5分以上吸汁した. 汗を吸っていたと思われる.

2007年9月4日, 林縁部のクヌギで観察した. 6時20分に到着した時は既に数頭の本種が吸液していた. 約1時間後観察している間に, 約10頭の個体が樹液に飛来, このうちの採集した5頭はすべて本種の夏型♂だった. 他の目撃個体も本種の夏型♂であったと思われる.

この日はその前に, 4時50分から6時過ぎまで林内で観察した. ここでは5時45分に本種1♀が飛来, 吸液した(照度77lux). 8時に再びこの場所を訪れたところ, 本種1♂1♀が吸液していた.

これらや他の断片的な観察から, 本種の夏型成虫の日周活動を次のように推測した. 晴天の日は早朝から活動する. 朝は樹液を訪れての摂食が中心で, 日中は休息し, 夕方に再び樹液を訪れる. 夕方は朝よりも活発に活動し, 他の個体を追飛する個体も目撃できる. 配偶行動は夕方に行われるようだ.

曇天や雨の日には早朝の活動は見られない. しかし, 正午頃から夕方にかけて, 樹液を訪れる個体は多い. 晴天時の早朝の活動が半日からそれ以上遅れて開始され, そのまま夕方の活動を連続するようだ. この場合日中の休息はなくなると考えられる.

曇天でも気温が高いと活動が不活発なことから, 晴天の日の日中の休息は高い気温を避けるためと思われる. 著者らのこれまでの観察では25°C以上での活動は観察されていない.

日中と夜間の休息場所は, 林内の低木上や林床近くが知られていた. しかし林冠部の葉や枝に止まって休息する個体も多いようだ.

早朝樹液を吸った後, 林冠へと飛び去る個体や林冠部の枝に止まる個体を観察している. また樹液に飛来する個体は, 林内の地上5～10 mの高さを飛んで来て, 樹液木の幹に沿って飛びながら下りて樹液に止まったり, 林冠の中から飛び出るように現れて下降したりする行動が見られる.

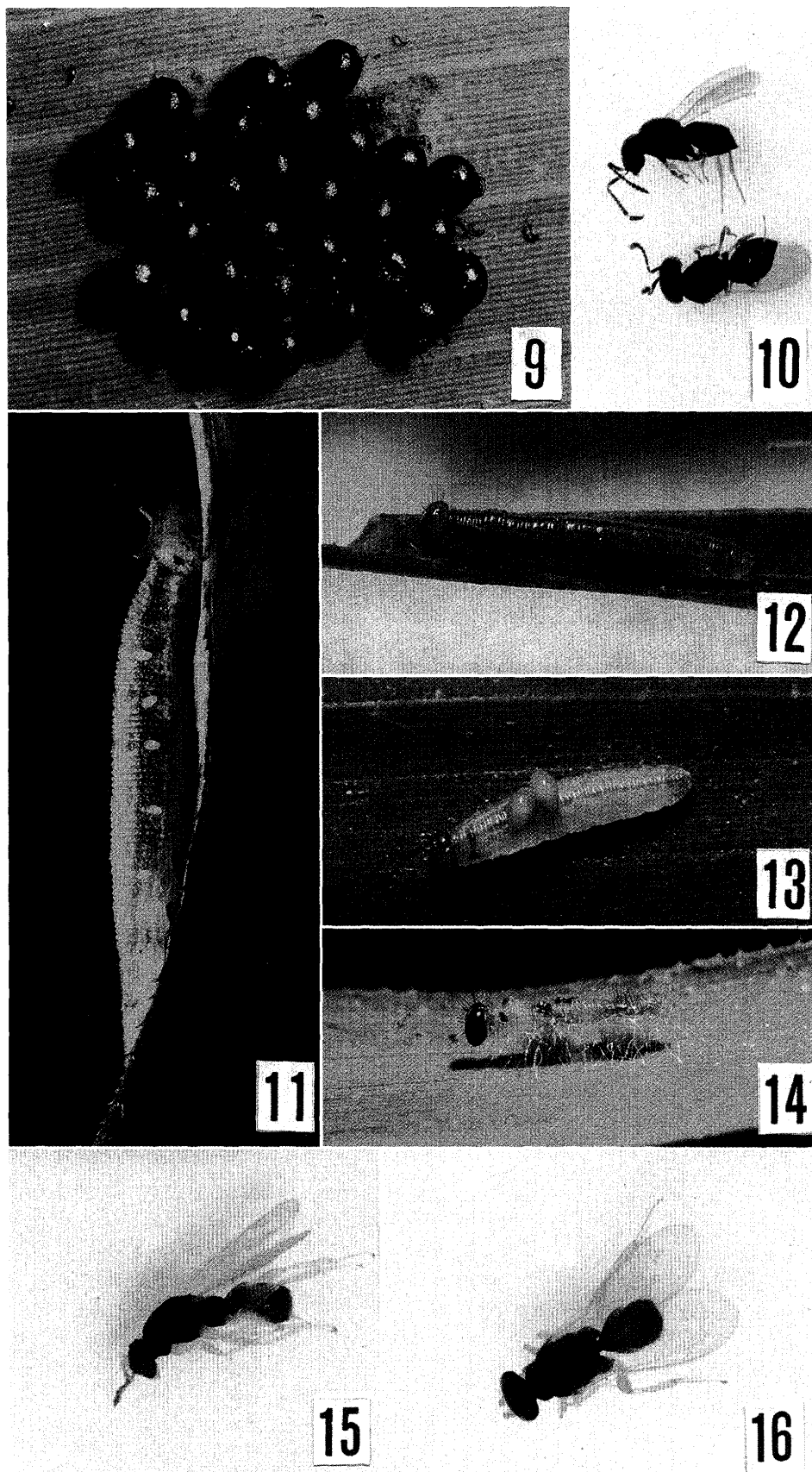



Fig. 9. Eggs of *Neope niphonica niphonica* parasitized by *Telenomus hakonensis*.

Fig. 10. Adults of *Telenomus hakonensis* emerged out of the eggs of *Neope niphonica niphonica*.

Fig. 11. 2nd instar larva of *Neope niphonica niphonica* parasitized by five larvae of *Euplectrus* sp. (Sept. 18, 2001).

Figs 12–13. Two larvae of *Euplectrus* sp. parasitized the 1st instar *Neope niphonica niphonica* (Sept. 17, 2008).

Fig. 14. Two cocoons of *Euplectrus* sp. under the 1st instar larvae of *Neope niphonica niphonica* (Sept. 20, 2008).

Figs 15–16. Adults of *Euplectrus* sp. (15) Lateral aspect; (16) Dorsal aspect.

羽化直後や比較的新鮮な個体は，今まで知られているように林内の林床近くで観察できる．

しかし同じ場所で羽化後日数の過ぎた個体を見る事はほとんどない．そのような個体を見るのは，活動時間帯の樹液の周りか，強い風が吹いている日の林内である．

山形県小国町では，本種の夏型成虫が夕方樹冠を探るように飛翔することや，その際，落下する黄葉にからみつくように飛ぶ行動が観察されている (高橋・草刈, 2005). こうした行動は，羽化後ある程度の日数が過ぎて繁殖に参加するようになった，活動や休息の場所を林冠部へと移した個体のものと推測されて大変貴重である．また同氏は早朝の活動を観察できなかったとしている．これは，早朝は休息場所からすぐに樹液に飛来し，吸液後すぐに休息に入るために，樹液木の周囲には見られないことによるのではないかとも考えられる．

Ⅳ. 寄生蜂

石川県金沢市産ヤマキマダラヒカゲの卵・幼虫を飼育する過程で，本種に寄生する2種の寄生蜂を確認したことはすでに報告したとおりである (富樫・佐藤, 2008). ここではさらにいくつかの未発表の知見を加えてこれを補足する．Figs 9–16のうち，9および11–14は未発表の写真である．10, 15, 16は上記の報告中に発表されたものである．

1. ハコネクロタマゴバチ

本種の卵寄生蜂としてクロタマゴバチ科のハコネクロタマゴバチ *Telenomus hakonensis* Ashmead, 1904を確認した (Figs 9, 10).

2001年9月4日，チマキザサ無毛型から採集した本種の16卵からなる1卵塊は，9月7日に3卵が黒変し，9月10日には全卵が黒変して9月17日に多数のハチが羽化した．このハチは山岸健三教授によって，ハコネクロタマゴバチと同定された (富樫・佐藤, 2008).

このハチの寄生率は高いようで，2001年9月15日に採集した24卵，14卵，29卵，24卵からなる4卵塊のうち，14卵と24卵からなる卵塊ではそのすべてが寄生されていた．また2007年9月17日に発見した2卵塊は，そのほとんどが寄生されていた (33卵のうち31卵・47卵のうち45卵).

本種の卵の黒変については草刈広一氏も観察している (高橋・草刈, 2005). 2008年8月27日に草刈氏が山形県小国町沼沢で採集した本種黒変卵から羽化したハチも，山岸教授によってハコネクロタマゴバチと同定されている (未発表).

2. ヒメコバチ科の一種

若齢幼虫に外部寄生をするヒメコバチ科の一種, *Euplectrus* sp. を確認した．

2001年9月15日に，本種1齢幼虫2頭と2齢幼虫16頭の，18頭からなる若齢幼虫の一群を採集した．このうち1齢幼虫2頭には，1個と2個の，2齢幼虫にはそれぞれ4個と5個の乳白色をした水滴状の付着物が確認できた (Fig. 11). これはハチの幼虫で，1齢の付着物は9月19日に幼虫の腹面へ移動して糸を張って繭を作り，9月26日に2頭，27日に1頭のハチが羽化した．2齢の付着物は9月21日に腹面へ移動して同じように繭を作り，9月28日から29日にかけて8頭のハチが羽化した．これらのハチは，上条一昭博士によってヒメコバチ科の *Euplectrus* sp. と同定された (富樫・佐藤, 2008).

2008年9月12日，本種の1齢幼虫9頭の一群を発見した．9月17日に再度訪れると，2頭の幼虫が移動せずに同じ場所にいるのを発見できた．他の幼虫は発見できなかった．

この2頭の1齢幼虫の背面には，それぞれ2個ずつの乳白色の水滴状をした物体がついていて，これは寄生蜂の幼虫と判断した (Fig. 12).

この寄生された1齢幼虫を採集し，自宅で飼育したところ，18日朝まではササの葉をかじることもあったが，20日に死亡した．また寄生していた4頭のハチの幼虫のうち，1頭は18日に小さくなって19日には肉眼で観察できないほどまで小さくなった．残る3頭のハチの幼虫は，17日，18日と少しずつ大きくなり，19日に急に成長し (Fig. 13), 9月20日に幼虫の腹面へ移動した．幼虫の体と定位面の間に糸を張り，その後糸の量を増やして繭を作り (Fig. 14), 9月27日に3頭のハチが羽化した．2001年のヒメコバチ科のハチと同種と思われる．

Euplectrus 属のハチは，蛾類の幼虫に外部寄生し，1頭の寄主に複数の個体が寄生する多寄生である事，コバチの中では珍しく繭を作る事，またチョウへの寄生は知られていないとの事である (上条博士私信).

中山町での観察から，これらの寄生蜂の，本種夏型成虫が産卵した卵や幼虫への寄生は多いと思われる．前述した晩秋の低温による幼虫の死亡とともに，本種の春型成虫の個体数が夏型成虫の個体数の比べて少ない原因のひとつと推測される．

引用文献

高橋真弓・青山潤三, 1989. 房総半島産ヤマキマダラヒカゲについて (III). 蝶と蛾 **40**: 117–131.

高橋真弓・草刈広一, 2005. 山形県小国町産ヤマキマダラヒカゲの生態的知見と地理的変異．蝶と蛾 **56**: 93–102.

高橋真弓・佐藤卓也, 2002. 金沢市産ヤマキマダラヒカゲの生態的知見と地理的変異．蝶と蛾 **53**: 121–136.

高橋真弓・淀江賢一郎, 1992. 島根県三瓶産ヤマキマダラヒカゲの生態的知見と地理的変異．蝶と蛾 **43**: 107–119.

Tani, S., 1983. Summer diapause of *Neope niphonica* Butler (Lepidoptera, Satyridae) in the Boso Peninsula and its ecological significance. *Kontyû* **52**: 119–127.

富樫一次・佐藤卓也, 2008. 石川県金沢市産ヤマキマダラヒカゲの寄生蜂. *New Entomol.* (57): 73–75.

Summary

1. We give ecological notes on larval food plants, life histories, behavior of summer form adults and parasitism in immature stages of *Neope niphonica niphonica* Butler in Kanazawa City, Central Honshû, Japan.
2. In this area, this species uses the dwarf bamboo, *Sasa palmata* Nakai, as their larval food plant, while the related species, *N. goschkevitschii* Ménétriès is thought to be dependent on other species of dwarf bamboos such as *Sasaella ramosa* Makino.
3. We found that summer form adults of these two related species occurred in the same period, late August, in this area.
4. The summer form adults of this species visited tree sap on the trunks of deciduous oaks, *Quercus acutissima* and *Q. variabilis* in the early morning and rested in the daytime. The peak of their activities was observed in the evening.
5. In this study, we found that two parasitoid wasps: *Telenomus hakonensis* Ashmead (Scelionidae) and *Euplectrus* sp. (Europhidae) respectively attacked the eggs and young larvae (1st and 2nd instar) of this species.

(Received February 18, 2011. Accepted August 8, 2011)